

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
4 novembre 2004 (04.11.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/093712 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : A61C 5/02

Olivier [CH/CH]; Chemin de Jolimont 2, CH-2400 Le Locle (CH).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/CH2004/000239

(74) Mandataire : NITHARDT, Roland; Cabinet Roland Nithardt, Conseils en Propriété Industrielle S.A., Y-Parc / 9, rue Galilée, CH-1400 Yverdon-les-Bains (CH).

(22) Date de dépôt international : 20 avril 2004 (20.04.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
03/05019 24 avril 2003 (24.04.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
ROUILLER, Jean-Claude [CH/CH]; Abraham-Robert  
49, CH-2300 La Chaux-de-Fonds (CH).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT,

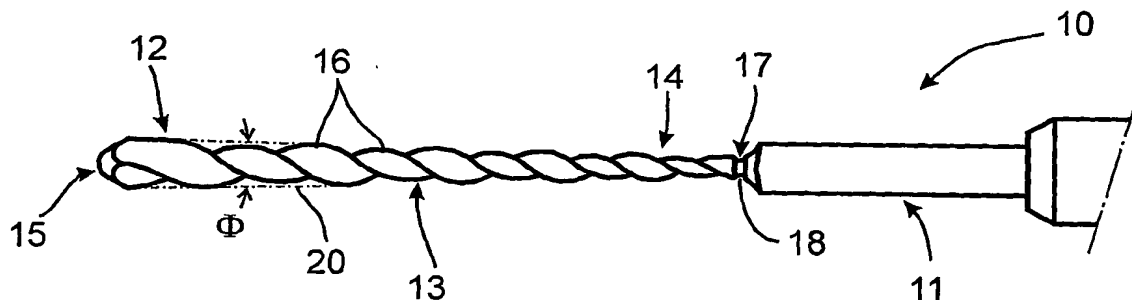
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : BREGUET,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: INSTRUMENT FOR DRILLING RADICULAR CHANNELS

(54) Titre : INSTRUMENT POUR L'ALEPAGE DE CANAUX RADICULAIRES



(57) Abstract: The drilling instrument (10), for cleaning and forming of radicular teeth canals, comprises an end section (11), mounted in a chuck and driven by an electric motor, a distal region (12), a central region (13), provided with cutting flutes (16) and a proximal region (14) with a rounded end (15), serving to guide the instrument in the canal. The envelope (20) around the proximal, central and distal regions has a generally inverted cone shape with a vertex angle (F) identical over the whole length thereof. The junction region (17) between the proximal region (14) and the end section (11) has an incipient fracture (18), calibrated such as to break on application of a given driving torque. Said instrument eliminates all risk of jamming and hence breakage in the radicular canal.

(57) Abrégé : L'instrument d'alésage (10), pour le nettoyage et la mise en forme de canaux radiculaires des dents, comporte un tronçon d'extrémité (11) monté dans un mandrin entraîné par un moteur électrique, une zone distale (12), une zone centrale (13) pourvue des goujures de coupe (16) et une zone proximale (14) avec une extrémité arrondie (15) servant au guidage de l'instrument dans le canal. L'enveloppe (20) des zones proximale, centrale et distale présente une forme générale de cône inversé d'angle au sommet (F) identique sur toute sa longueur. La zone de jonction (17) entre la zone proximale (14) et le tronçon d'extrémité (11) comporte une amorce de rupture (18), calibrée pour qu'elle se brise lorsqu'un couple d'entraînement prédéterminé est appliqué. Cet instrument permet d'éliminer tout risque de blocage et donc de cassure dans le canal radiculaire.

WO 2004/093712 A1



BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

## INSTRUMENT POUR L'ALEPAGE DE CANAUX RADICULAIRES

### Domaine technique

La présente invention concerne un instrument pour l'alésage de canaux  
5 radiculaires, notamment un instrument d'alésage flexible destiné à être  
entraîné mécaniquement par un moteur électrique, cet instrument comportant  
un tronçon d'extrémité agencé pour être monté dans un mandrin entraîné par  
ledit moteur électrique, une zone proximale adjacente audit tronçon  
d'extrémité, une zone centrale prolongeant la zone proximale et une zone  
10 distale prolongeant la zone centrale et agencée pour assurer le guidage de  
l'instrument dans un canal radiculaire.

### Technique antérieure

Le nettoyage et la mise en forme des canaux radiculaires pour recevoir les  
15 substances d'obturation s'effectuent par utilisation d'instruments d'alésage  
ayant une partie active conique et comportant une ou plusieurs arêtes de  
coupe enroulées en hélice le long de cette partie active. Ce type d'instruments  
dentaires est par exemple illustré par le brevet américain US 4,260,379 et la  
publication internationale WO 00/59399. Etant donné que les canaux  
20 radiculaires sont rarement droits et présentent souvent des courbes  
importantes, les instruments d'alésage, également appelés limes  
endodontiques, doivent être flexibles. C'est pourquoi le matériau utilisé pour la  
fabrication des instruments est passé de l'acier inoxydable au nickel-titane.

25 Les limes endodontiques sont conçues pour une utilisation manuelle ou pour  
une utilisation mécanisée. Lorsqu'elles sont entraînées par un moteur  
électrique, le nickel-titane est obligatoire à cause de la fatigue cyclique qui  
apparaît en cours d'utilisation dans les canaux courbes. Dans la technique de  
rotation continue, la lime tourne en vitesse lente (par exemple entre 100 et  
30 2'000 tours/min) et avance dans l'ouverture du canal. La zone active de la  
lime coupe ou racle les parois du canal radiculaire. Cette zone de longueur  
réduite au début d'une intervention, s'étend de plus en plus lors de l'avancée

de la lime dans le canal. Le couple d'entraînement qui doit être appliqué à la lime afin de surmonter les forces de friction croissantes et de faire tourner la lime à la vitesse désirée lors de son avance s'accroît de plus en plus. Plus la progression dans le canal augmente plus le risque de blocage ou de vissage  
5 de la lime augmente. Lorsque ce cas se produit, le couple appliqué sur la lime augmente brutalement et la lime risque de casser. La cassure de la lime dans le canal radiculaire est l'accident redouté du dentiste, car la pointe cassée est généralement irrécupérable.

10 Par ailleurs, les instruments actuellement disponibles sur le marché pour la mise en oeuvre de la nouvelle technique d'utilisation de limes à entraînement mécanique sont directement dérivés des instruments traditionnels de forme hélicoïdale, notamment ceux décrits dans les brevets CH 513 640 et US 4 538 989. C'est précisément en raison de cette forme en hélice que l'effet de  
15 vissage et de blocage apparaît et se termine inévitablement par une fracture instrumentale.

Afin d'éviter ce phénomène de vissage/blocage indésirable, les fabricants d'instruments endodontiques ont apporté quelques solutions.

20

L'une de ces solutions consiste à émousser de façon plus ou moins marquée les arêtes de coupe de l'instrument afin d'éviter qu'elles entaillent la matière et se forent un passage dans la substance qui se trouve dans le canal ou qui constitue les parois de ce dernier. Une autre solution consiste à prévoir un  
25 témoin concentrique important appelé méplat radiant. Ces technologies sont par exemple illustrées par le brevet américain US 6,074,209.

L'élimination au mieux partielle de la tendance au vissage est obtenue par une méthode de travail appelée la méthode « crown-down » qui consiste à  
30 réaliser l'alésage du canal avec des instruments de différentes conicités en commençant par les instruments les plus coniques. De cette manière, l'effort de friction qui induit des contraintes importantes est limité à une zone de faible

longueur de la partie active de l'instrument et empêche le « gainage » de ce dernier.

5 Ces approches se sont souvent montrées inefficaces pour éviter l'effet de vissage et en plus, elles réduisent l'efficacité de la fonction coupe de l'instrument, ce qui a pour conséquence d'augmenter le couple de travail et un risque de rupture accru.

10 En tenant compte des inconvénients ci-dessus et des risques induits par ces nouvelles méthodes de travail, on constate que le gain de temps réalisé par rapport aux méthodes traditionnelles est quasiment nul. En outre, le travail du praticien reste délicat et demande une dextérité certaine pour éviter les risques de vissage/blocage et les conséquences que cet accident peut avoir pour le patient.

15 Toutefois, certains perfectionnements apportés aux instruments démontrent que la méthode d'alésage rotatif à entraînement mécanique peut générer un gain de temps, un confort de travail accru tout en améliorant la qualité du travail réalisé notamment en respectant la trajectoire naturelle du canal. Les  
20 améliorations doivent permettre de surveiller la fatigue cyclique des instruments, maîtriser les forces de friction et empêcher le vissage conduisant au blocage de l'instrument et pouvant entraîner la rupture.

Afin de prévenir la fatigue du métal avec lequel sont réalisés les instruments,  
25 appelée fatigue cyclique, la méthode la plus fiable serait sans doute de n'utiliser les instruments qu'une seule fois. Toutefois, cette mesure ne serait pas très économique, et certainement pas justifiée d'un point de vue technique, puisque la fatigue cyclique est différente selon la courbe du canal où a lieu l'intervention. De plus, chaque instrument subit une fatigue différente  
30 selon sa dimension, sa conicité, le couple de travail, et sa vitesse de rotation.

La publication WO 01/10329 décrit un moyen de marquage associé à l'instrument permettant de cumuler les indices de fatigues successifs suite à diverses utilisations de cet instrument. Ce moyen simple est très efficace et constitue un outil fiable d'évaluation de la fatigue cyclique au cours de la vie d'un instrument du type lime endodontique. Il offre une maîtrise de la fatigue du métal en permettant à la fois d'enregistrer le « vécu » de l'instrument et de conserver cette information jusqu'à sa mise au rebut définitif.

Le couple qui doit être appliqué sur la lime est de plus en plus élevé au cours de sa progression dans le canal. Pour limiter le risque du vissage, la publication internationale WO 02/065938 décrit un instrument d'alésage présentant une forme d'hélice particulière. Chaque lime comporte trois ou quatre arêtes de coupes coupantes tout au long de la partie active. Chaque arête décrit une trajectoire ondulée et hélicoïdale disposée à l'intérieur d'une enveloppe conique. De cette manière, aucune arête de coupe n'est continuellement en contact avec l'enveloppe conique, mais seulement en certains points spécifiques, ce qui évite une progression importante du couple d'entraînement de l'instrument en fonction de la profondeur de pénétration dans le canal radiculaire. De ce fait, les forces de friction sont considérablement diminuées et l'effet de vissage peut être évité en choisissant minutieusement les différents pas et les angles d'hélice des instruments tout au long de la partie active de cet instrument. Un autre moyen pour éviter le vissage est l'utilisation d'un instrument comportant une hélice à pas alterné telle que décrite dans la publication européenne EP 0 890 403 A1.

On constate néanmoins que dans la pratique un certain nombre d'instruments cassent au cours de leur utilisation. L'analyse des causes de rupture mène à la conclusion qu'une grande partie des cassures instrumentales est due à un non-respect des règles d'utilisation, c'est-à-dire au réglage des paramètres, et des modes d'utilisation qui sont les suivants :

- Vitesse de travail (T/min de l'instrument)
- Pression apicale

- Mouvement de va-et-vient
- Durée du travail
- Fatigue du métal
- Progression

5 La vitesse de rotation de l'instrument lors du travail (100 à 2'000 tours/min) est facilement maîtrisable en utilisant les nouveaux ensembles moteur/contre-angle proposés par de nombreux fabricants.

10 La pression apicale à appliquer peut varier énormément d'un type d'instrument à l'autre et aussi d'une référence d'instrument à l'autre dans une même gamme. Pour certains instruments qui ont une très forte tendance au vissage la pression est en fait une force de retenue. Pour certains instruments connus, la pression que le praticien doit exercer pour progresser de manière sûre, est comparable à la pression exercée pour écrire avec un crayon à  
15 papier. Le mouvement de va-et vient permet l'évacuation des débris et évite que la fatigue de l'instrument due aux contraintes auxquelles il est soumis soit localisée au même endroit sur cet instrument. La règle à appliquer est de ne jamais rester en position stationnaire dans le canal. L'efficacité des instruments évoqués ci-dessus permet d'écourter le temps de travail et ainsi  
20 de diminuer la fatigue du métal.

La progression de l'instrument de l'entrée vers l'extrémité du canal doit se faire de telle manière que l'instrument enlève une quantité de matière raisonnable à chaque révolution et que les débris soient bien évacués. Plus la  
25 vitesse de progression est rapide pour une vitesse de rotation donnée, et plus la quantité de matière enlevée par tour est importante. Il est évident qu'il y a une limite à la vitesse de progression pour une vitesse de rotation donnée. Cette limite est souvent difficile à évaluer pour le praticien car il a dans les mains un instrument du type contre-angle motorisé surpuissant par rapport à  
30 la résistance des limes endodontiques. Avec cet équipement il n'a plus la sensibilité tant appréciée qu'il avait avec les instruments manuels.

Par le moyen d'une formation adéquate des praticiens il est possible de bien maîtriser certains des paramètres spécifiés précédemment. Par contre, pour la pression apicale et la vitesse de progression il est plus difficile de donner des règles précises d'utilisation. Au cours de démonstrations les essais se font dans des blocs en matières plastiques et on constate que certaines personnes ont un certain sens mécanique et une certaine sensibilité qui leur évite de dépasser les limites de résistance de la matière. D'autres personnes par contre ne présentent pas ces qualités et ne perçoivent pas la résistance des matériaux et surestiment le travail que la lime peut effectuer en un temps donné. Le fait de disposer d'un outil d'entraînement, un contre-angle surpuissant qui permettrait de percer des trous dans le métal, ne facilite pas cette prise de conscience.

Pour essayer de trouver une solution à ces inconvénients, les fabricants de dispositifs d'entraînement motorisés ont développé un nouveau type de moteur avec contrôle de couple. Ce contrôle permet de stopper la rotation de la lime lorsque le couple de travail devient trop important.

L'idée paraît bonne a priori mais, dans la pratique, la sécurité accrue que l'on croyait atteindre en utilisant des moteurs avec contrôle de couple se révèle trompeuse et même dangereuse.

En effet, tous les instruments endodontiques utilisés pour le nettoyage des canaux radiculaires sont coniques. La conicité est sensiblement comprise entre 2% et 12%. Il faut aussi préciser que selon les statistiques, la plupart des cassures d'instruments se produisent au niveau du premier tiers de la longueur de la lime en partant de la pointe. Dans les faits, on constate que les systèmes d'entraînement à contrôle de couple ne sont qu'une solution partielle. En effet, pour que la sécurité soit maximale, le couple maximum délivré par le système d'entraînement, dit contre-angle, devrait correspondre au couple de rupture à la pointe de l'instrument. Si on programme le contre-angle sur la base de la valeur de ce couple qui est très faible, on s'aperçoit



que le praticien ne peut plus travailler parce que le moteur se bloque dès que l'instrument est engagé à une certaine profondeur dans le canal. Ce blocage survient plus ou moins rapidement en fonction de la conicité de l'instrument et du pouvoir de coupe de l'instrument. Pour que le travail reste possible, le couple de travail doit être augmenté de manière importante, notamment pour les instruments ayant un faible pouvoir de coupe. De ce fait, dans la pratique, en raison de ce réglage de la limite du couple de torsion, les instruments ne sont pas, dans la plupart des cas, protégés contre la rupture par torsion jusqu'à environ la première moitié de leur partie active. Cette protection peut encore être moindre dans les cas d'instruments à conicité progressive.

Pour que la méthode d'alésage rotatif à entraînement mécanisé devienne une solution universellement utilisée par les généralistes et non seulement par les spécialistes en endodontie, il est nécessaire que « la casse instrumentale » due aux causes énumérées précédemment soit encore réduite. A cet effet, il est indispensable que les conditions suivantes soient remplies :

- le couple de travail doit correspondre au couple de casse au niveau de la pointe de l'instrument,
- le risque de vissage doit être réduit à néant,
- le risque de gainage doit être nul,
- la gestion de la fatigue du matériau utilisé pour l'instrument doit être assurée,
- l'utilisation de l'instrument doit s'inscrire dans une séquence standard,
- le guidage de la pointe de l'instrument doit être garanti.

### **Exposé de l'invention**

La présente invention se propose de pallier l'ensemble des inconvénients mentionnés ci-dessus et de fournir les moyens permettant de remplir les conditions énoncées pour que la méthode d'alésage rotatif à entraînement mécanisé puisse devenir une solution universelle fiable permettant à la fois d'améliorer la qualité du travail effectué par le praticien, de supprimer les risques pour le patient et ceci à des conditions économiques avantageuses.

Ce but est atteint par l'instrument selon l'invention tel que défini en préambule et caractérisé en ce que l'enveloppe des zones proximale, centrale et distale présente une forme générale de cône inversé, la partie de plus grande section  
5 correspondant à la zone distale et la partie de plus petite section correspondant à la zone proximale.

Selon un premier mode de réalisation, ladite enveloppe présente une forme de tronc de cône et comporte un angle au sommet identique sur toute sa  
10 longueur.

Selon un deuxième mode de réalisation, ladite enveloppe est constituée de plusieurs tronçons juxtaposés dans le prolongement axial l'un de l'autre, ces tronçons ayant chacun la forme d'un tronc de cône et chacun de ces troncs de  
15 cônes comportant un angle au sommet différent, l'angle au sommet le plus grand correspondant à la zone distale, l'angle au sommet le plus petit correspondant à la zone proximale et les angles au sommet intermédiaires correspondant à la zone centrale.

20 Selon un troisième mode de réalisation, l'angle de l'enveloppe par rapport à l'axe de l'instrument est progressivement et régulièrement décroissant de la zone distale vers la zone proximale.

De façon préférentielle, l'instrument comporte une zone de jonction entre  
25 ladite zone proximale et ledit tronçon d'extrémité, cette zone de jonction comportant une amorce de rupture calibrée pour qu'elle se brise lorsqu'un couple d'entraînement prédéterminé est appliqué.

Selon une première construction, ladite amorce de rupture est constituée par  
30 un segment ayant une section réduite.

Selon une deuxième construction, ladite amorce de rupture est constituée par une modification de la nature et/ou de la structure du matériau de l'instrument.

5 Selon une troisième construction, ladite amorce de rupture est constituée par au moins une entaille périphérique ménagée dans ladite zone de jonction.

De façon préférentielle, ledit couple d'entraînement prédéterminé correspond au couple de rupture de la zone distale de l'instrument.

10 Afin de favoriser le guidage de l'instrument, ladite zone distale comporte avantageusement une pointe arrondie.

15 Selon une forme de construction particulièrement avantageuse, ladite zone centrale a une section polygonale et comporte des goujures à arêtes de coupe vives de forme sensiblement hélicoïdale.

Selon une variante, ladite zone centrale active peut présenter une section polygonale et comporte des goujures à arêtes de coupe émoussées de forme sensiblement hélicoïdale.

20 De façon très avantageuse, ladite zone centrale comporte des tronçons de dégagement et des tronçons de travail, les tronçons de dégagement ayant une section inférieure à celle des tronçons de travail.

25 Selon une autre variante de réalisation, ladite zone centrale comporte des tronçons en hélice et des tronçons rectilignes.

### **Description sommaire des dessins**

30 La présente invention et ses principaux avantages apparaîtront mieux dans la description de différents modes de réalisation, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

la figure 1 représente une vue d'une première forme de réalisation de l'instrument selon l'invention,

la figure 2 représente une vue d'une deuxième forme de réalisation de l'instrument selon l'invention,

la figure 3 représente une vue d'une troisième forme de réalisation de l'instrument selon l'invention,

la figure 4 représente une vue d'une quatrième forme de réalisation de l'instrument selon l'invention,

la figure 5 représente une vue schématique illustrant un mode de réalisation particulier de l'instrument selon l'invention, et

la figure 6 représente une vue schématique illustrant un autre mode de réalisation particulier de l'instrument selon l'invention.

### **Manière(s) de réaliser l'invention**

En référence aux figures, l'instrument 10 représenté comporte, dans toutes ses variantes de réalisation, un tronçon d'extrémité 11 agencé pour être monté dans un mandrin entraîné par un moteur électrique (non représenté), une zone distale 12, une zone centrale 13 et une zone proximale 14. La zone distale qui se trouve à l'opposé du tronçon d'extrémité 11 est agencée pour assurer le guidage de l'instrument dans un canal radiculaire. Cette zone se termine par une extrémité arrondie 15, ce qui permet d'assurer un guidage efficace et sûr en évitant que l'instrument ne se plante dans les parois du canal et que sa progression ne soit bloquée. Dans les exemples illustrés par les figures 1 et 2, la zone centrale 13 a une section polygonale et comporte des goujures 16 à arêtes de coupe vives de forme sensiblement hélicoïdale. Dans les exemples représentés par les figures 3 et 4, la zone centrale 13 a une section polygonale et comporte des goujures 16 pourvues de parties

hélicoïdales 16a qui alternent avec des parties rectilignes 16b. Cette alternance permet de réduire la tendance au vissage de l'instrument. Les goujures peuvent être coupantes ou émoussées selon les utilisations. Ces deux formes de réalisation peuvent être utilisées selon la nature des travaux à effectuer ou selon les habitudes de travail du personnel soignant.

Dans les exemples illustrés par les figures 1 à 4, l'enveloppe 20 des zones distale 12, centrale 13 et proximale 14 présente une forme générale de cône inversé, la partie de plus grande section correspondant à la zone distale 12 et la partie de plus petite section correspondant à la zone proximale 14. Pour tous ces exemples, cette enveloppe présente une forme de tronc de cône et comporte un angle au sommet  $\Phi$  identique sur toute sa longueur.

Dans l'exemple de réalisation illustré par la figure 5, l'angle de l'enveloppe 20 par rapport à l'axe de l'instrument 10 est progressivement et régulièrement décroissant de la zone distale 12 vers la zone proximale 14. L'instrument 10 comporte un tronçon A qui regroupe la zone distale 12 et la zone centrale 13 et un tronçon B qui correspond sensiblement à la zone proximale attachée au tronçon d'extrémité 11. D'après une variante envisageable, la partie de l'enveloppe 20 correspondant au tronçon B peut avoir une section constante, c'est-à-dire présenter une forme cylindrique. Toutefois, d'après la variante de réalisation la plus courante, la variation régulière de l'angle au centre s'étend sur toute la longueur de l'enveloppe. En d'autres termes, le cône inversé a un angle au sommet progressivement croissant de la zone proximale à la zone distale.

Dans l'exemple de réalisation illustré par la figure 6, l'enveloppe est constituée de plusieurs tronçons C, D, E et F juxtaposés dans le prolongement axial l'un de l'autre, ces tronçons ayant chacun sensiblement la forme d'un tronc de cône et chacun de ces troncs de cônes ayant un angle au sommet  $\Phi_1$ ,  $\Phi_2$ ,  $\Phi_3$  et  $\Phi_4$  différent, l'angle au sommet le plus grand  $\Phi_1$  correspondant à la zone distale 12, l'angle au sommet le plus petit  $\Phi_4$  correspondant à la zone

proximale 14 et les angles au sommet intermédiaires  $\Phi_2$  et  $\Phi_3$  correspondant à la zone centrale 13.

5 Dans tous les exemples représentés, l'instrument 10 comporte une zone de jonction 17 entre ladite zone proximale 14 et ledit tronçon d'extrémité 11, cette zone de jonction 17 comportant une amorce de rupture calibrée pour qu'elle se brise lorsqu'un couple d'entraînement prédéterminé est appliqué.

10 Dans les formes de réalisation représentées par les figures 1 et 3 par exemple, ladite amorce de rupture est constituée par une section réduite au niveau de la zone de jonction 17. Cette section réduite s'obtient par exemple grâce à un usinage approprié au moment de la taille du profil de l'instrument et en particulier des goujures 16 à arêtes de coupe de l'instrument dans la zone centrale 13.

15 Dans les formes de réalisation représentées par les figures 2 et 4, ladite amorce de rupture dans la zone de jonction 17 s'obtient par exemple par un usinage d'au moins une entaille périphérique 18 réalisée de préférence au moment de la taille du profil de l'instrument et en particulier des goujures 16 à arêtes de coupe de l'instrument.

20

L'amorce de rupture dans la zone de jonction 17 pourrait également être réalisée par une modification de la structure ou de la nature du matériau utilisé pour réaliser l'instrument.

25

L'avantage d toutes ces formes de réalisation, quel que soit le profil des zones distale, centrale et proximale est que si le couple de consigne donné au contre-angle est dépassé l'instrument casse tout à la fin de la partie active, à un endroit accessible au praticien, ce qui lui permet de retirer l'instrument du canal sans aucun problème. Même si la cassure est due à une mauvaise utilisation, il est toujours possible au praticien de récupérer l'instrument sans dommage irréversible.

30

La valeur de l'angle du cône inversé dont les variantes de formes ont été décrites ci-dessus, peut être différente selon les instruments. Il est envisageable de réaliser des gammes d'instruments ayant des angles plus ou moins ouverts. Les instruments illustrés par les figures 1 et 2 en particulier ont une forme de goujures prévue pour pousser les copeaux vers l'extérieur de l'orifice et qui, en outre, est adaptée pour annuler tout effet de vissage et de gainage. Le principe de cône inversé peut être avantageusement appliqué aux instruments d'alésage radiculaires quel qu'en soit le type. Le nombre de goujures, la forme de celles-ci, les angles de coupe peuvent être quelconques. Le principe est particulièrement adapté à l'usage d'entraînements motorisés utilisant un contre-angle.

On notera que le canal radiculaire doit être conique en fin de préparation en prévision de son obturation. L'instrument à cône inversé décrit ci-dessus est destiné à être utilisé uniquement à un moment défini dans la séquence de préparation, en particulier pour le premier passage afin de sécuriser le passage des instruments coniques. Il s'inscrit dans une gamme d'instruments de traitement en complément des autres instruments et permet un travail de préparation permettant de supprimer les risques de vissage et de rupture.

## Revendications

1. Instrument pour l'alésage de canaux radiculaires, notamment un instrument d'alésage flexible destiné à être entraîné mécaniquement par un moteur électrique, cet instrument (10) comportant un tronçon d'extrémité (11) agencé pour être monté dans un mandrin entraîné par ledit moteur électrique, une zone proximale (14) adjacente audit tronçon d'extrémité (11), une zone centrale (13) prolongeant la zone proximale et une zone distale (12) prolongeant la zone centrale (13) et agencée pour assurer le guidage de l'instrument dans un canal radiculaire, caractérisé en ce que l'enveloppe (20) des zones proximale, centrale et distale présente une forme générale de cône inversé, la partie de plus grande section correspondant à la zone distale (12) et la partie de plus petite section correspondant à la zone proximale (14).
2. Instrument selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite enveloppe (20) présente une forme de tronc de cône et comporte un angle au sommet ( $\Phi$ ) identique sur toute sa longueur.
3. Instrument selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite enveloppe (20) est constituée de plusieurs tronçons (C, D, E, F) juxtaposés dans le prolongement axial l'un de l'autre, ces tronçons ayant chacun la forme d'un tronc de cône et chacun de ces troncs de cônes comportant un angle au sommet ( $\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3, \Phi_4$ ) différent, l'angle au sommet le plus grand ( $\Phi_1$ ) correspondant à la zone distale (12), l'angle au sommet le plus petit ( $\Phi_4$ ) correspondant à la zone proximale (14) et les angles au sommet intermédiaires ( $\Phi_2, \Phi_3$ ) correspondant à la zone centrale (13).
4. Instrument selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'angle de l'enveloppe (20) par rapport à l'axe de l'instrument est progressivement et

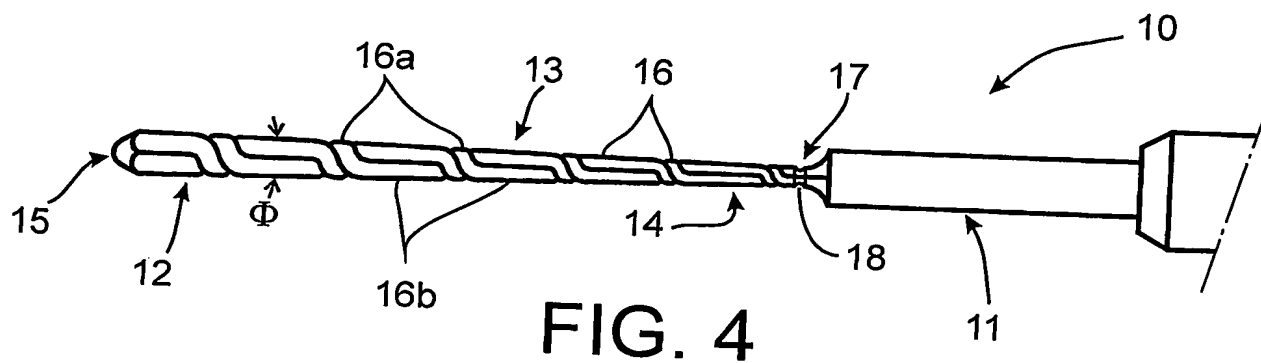
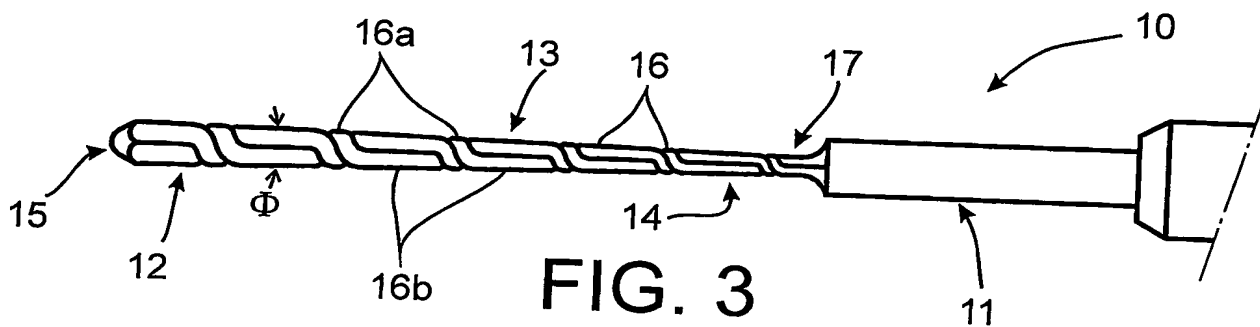
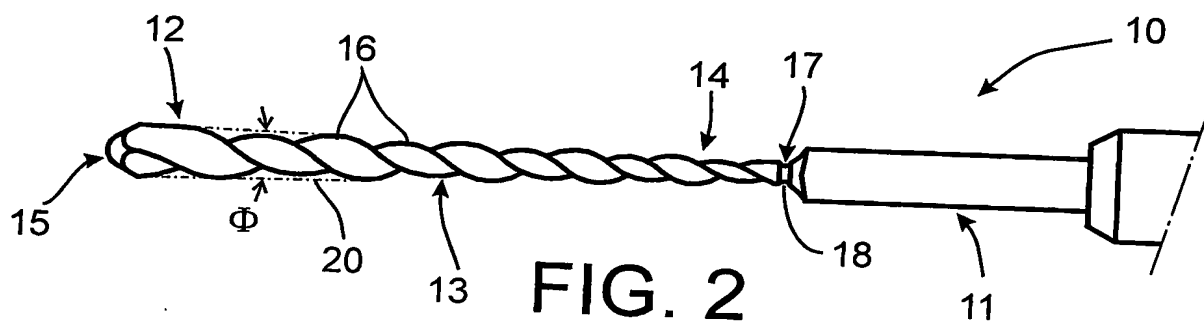
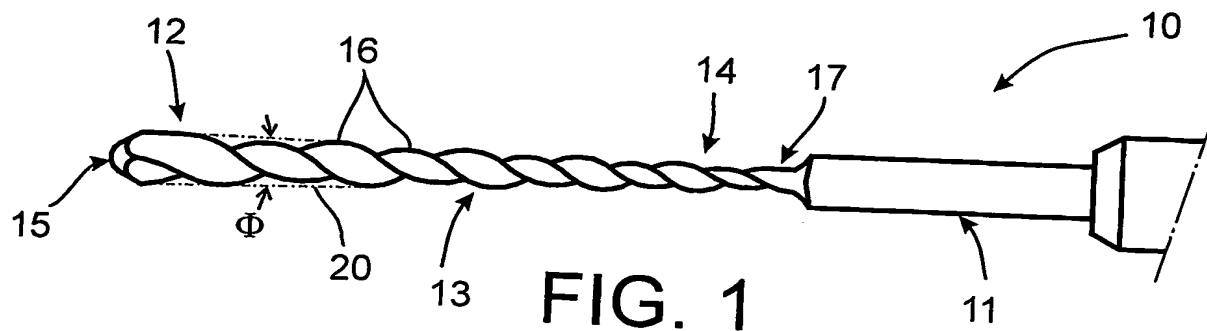


régulièrement décroissant de la zone distale (12) vers la zone proximale (14).

- 5 5. Instrument selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une zone de jonction (17) entre ladite zone proximale (14) et ledit tronçon d'extrémité (11), cette zone de jonction comportant une amorce de rupture calibrée pour qu'elle se brise lorsqu'un couple d'entraînement prédéterminé est appliqué.
- 10 6. Instrument selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite amorce de rupture est constituée par un segment ayant une section réduite.
- 15 7. Instrument selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite amorce de rupture est constituée par une modification de la nature et/ou de la structure du matériau de l'instrument.
- 20 8. Instrument selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite amorce de rupture est constituée par au moins une entaille périphérique (18) ménagée dans ladite zone de jonction (17).
9. Instrument selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit couple d'entraînement prédéterminé correspond au couple de rupture de la zone distale de l'instrument.
- 25 10. Instrument selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite zone distale (12) comporte une pointe arrondie (15).
- 30 11. Instrument selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite zone centrale (13) a une section polygonale et comporte des goujures (16) à arêtes de coupe vives de forme sensiblement hélicoïdale.

12. Instrument selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite zone centrale (13) a une section polygonale et comporte des goujures (16) à arêtes de coupe émoussées de forme sensiblement hélicoïdale.
- 5 13. Instrument selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite zone centrale (13) comporte des tronçons de dégagement et des tronçons de travail, les tronçons de dégagement ayant une section inférieure à celle des tronçons de travail.
- 10 14. Instrument selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite zone centrale (13) comporte des tronçons en hélice (16a) et des tronçons rectilignes (16b).

1 / 2



2 / 2

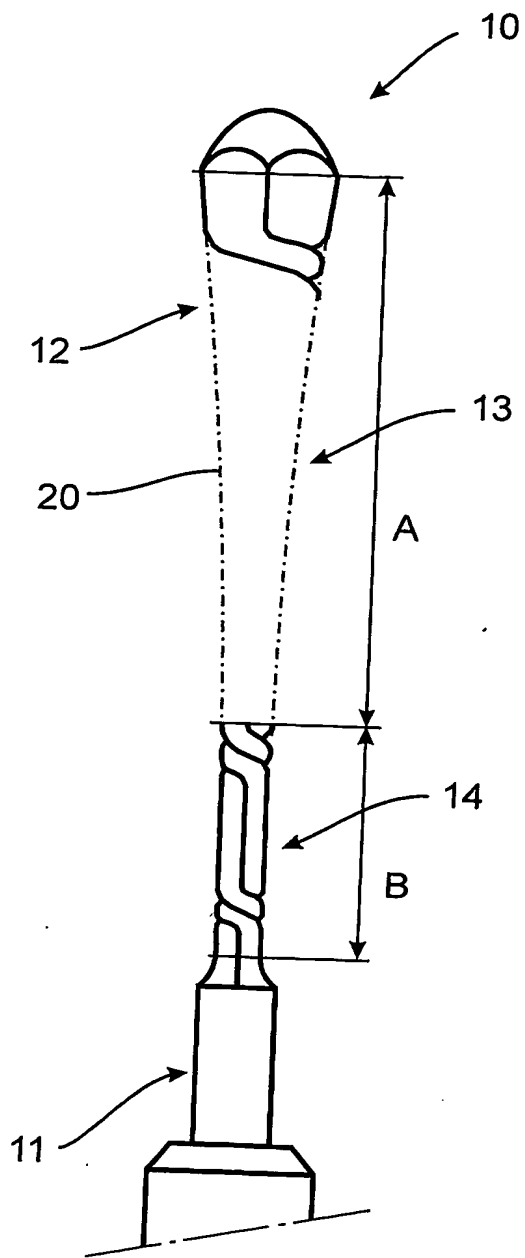


FIG. 5

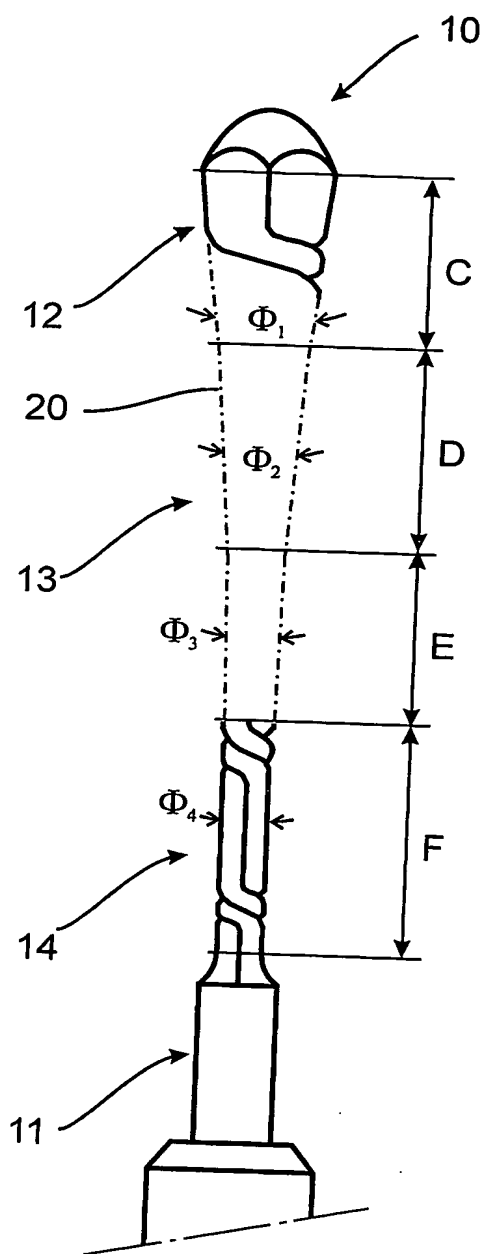


FIG. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH2004/000239A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61C5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 513 640 A (CORNEO EDGARDO) 15 October 1971 (1971-10-15) the whole document	1,5,6,8, 10-12
A	US 4 538 989 A (HEATH DEREK E ET AL) 3 September 1985 (1985-09-03) the whole document	1,11,12
A	GB 916 197 A (PETER BRASSELER) 23 January 1963 (1963-01-23) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 August 2004

Date of mailing of the international search report

23/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Salvatore, C

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH 513640	A	15-10-1971	NONE	
US 4538989	A	03-09-1985	AR 223731 A1	15-09-1981
			AT 487880 A	15-10-1983
			AU 537807 B2	12-07-1984
			AU 6280880 A	09-04-1981
			BR 8006296 A	07-04-1981
			CA 1156861 A1	15-11-1983
			CH 645014 A5	14-09-1984
			DE 3036521 A1	09-04-1981
			DK 412680 A	02-04-1981
			FR 2466237 A1	10-04-1981
			GB 2059778 A , B	29-04-1981
			IT 1147099 B	19-11-1986
			SE 8006749 A	02-04-1981
			JP 56068445 A	09-06-1981
			US 4602900 A	29-07-1986
GB 916197	A	23-01-1963	DE 1209243 B	20-01-1966
			CH 392773 A	31-05-1965

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De l'Office Internationale No  
PCT/CH2004/000239

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 A61C5/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 A61C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	CH 513 640 A (CORNEO EDGARDO) 15 octobre 1971 (1971-10-15) le document en entier	1,5,6,8, 10-12
A	US 4 538 989 A (HEATH DEREK E ET AL) 3 septembre 1985 (1985-09-03) le document en entier	1,11,12
A	GB 916 197 A (PETER BRASSELER) 23 janvier 1963 (1963-01-23) le document en entier	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 août 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

23/08/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Salvatore, C

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs

membres de familles de brevets

De l'Organisation Internationale No

PCT/CH2004/000239

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 513640	A	15-10-1971	AUCUN	
US 4538989	A	03-09-1985	AR 223731 A1	15-09-1981
			AT 487880 A	15-10-1983
			AU 537807 B2	12-07-1984
			AU 6280880 A	09-04-1981
			BR 8006296 A	07-04-1981
			CA 1156861 A1	15-11-1983
			CH 645014 A5	14-09-1984
			DE 3036521 A1	09-04-1981
			DK 412680 A	02-04-1981
			FR 2466237 A1	10-04-1981
			GB 2059778 A , B	29-04-1981
			IT 1147099 B	19-11-1986
			SE 8006749 A	02-04-1981
			JP 56068445 A	09-06-1981
			US 4602900 A	29-07-1986
GB 916197	A	23-01-1963	DE 1209243 B	20-01-1966
			CH 392773 A	31-05-1965